

## Los estudios paleobiológicos como herramienta para la gestión y conservación de la biodiversidad.

### Galápagos del siglo XVI en la Cartuja de Sevilla

Eloísa Bernáldez Sánchez\* y Elisabeth Bazo Carretero\*\*

#### Resumen:

Este análisis morfobiométrico tiene como objetivo reconocer que la actual biodiversidad de los ecosistemas mediterráneos depende del desarrollo de nuestra especie y del impacto producido en las poblaciones faunísticas. Un buen exponente de este impacto se conserva en los registros paleobiológicos. Las excavaciones del Monasterio de la Cartuja de Sta. María de las Cuevas (Sevilla) han proporcionado numerosos restos de caparazones procedentes de dos especies de quelonios, *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*. Son especies silvestres que sirvieron para el consumo de los monjes en sustitución de la carne, que tenían prohibida. El análisis de restos permite observar la evolución que ha experimentado la población de galápagos leprosos en el siglo XVI y en la actualidad, además de la incidencia que ha podido tener el consumo sobre estas especies. Para ello se han analizado estadísticamente los datos biométricos del xiphiplastrón, de los ejemplares antiguos y actuales.

#### Abstract:

The aim of this morphobiometric analysis is to recognize the current state of Biodiversity of ecosystems and consider the impact of our ancestors on wildlife. A good example of this impact on biodiversity is preserved in the records we continually discover palaeobiological archaeologists. Archaeological excavations of the Carthusian Monastery of Santa Maria de las Cuevas (Sevilla) have provided us with numerous remains of shells from two species of fresh water turtles, *Mauremys leprosa* and *Emys orbicularis*. Through the analysis of these remains, we observe the evolution that have been experienced in both freshwater turtles populations from the 16<sup>th</sup> centurie to the present. We have analyzed by statistical methods the biometric data of the xiphiplastron from old and present individuals belonging to the Biological Station of Doñana (EBD).

\* Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, Universidad Pablo de Olavide

\*\* Universidad Pablo de Olavide

## INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Desde 1987 a 1992 se desarrollaron diversas actuaciones arqueológicas en la Cartuja de Santa María de las Cuevas de Sevilla dirigidas por el Dr. F. Amores. Estas intervenciones se enmarcaban en el plan integral llevado a cabo en dicho monumento de cara a su restauración como edificio emblemático de la Exposición Universal de Sevilla 1992.

La Cartuja es un conjunto de 12 hectáreas, entre zonas construidas y huertas (Fig. 1), donde se ha operado un proceso de actividad humana continuada, al menos, desde el Medievo cristiano hasta nuestros días. En 1400 el arzobispo Don Gonzalo de Mena fundó el Monasterio de la Cartuja trasladando a los primeros ocupantes, los franciscanos, a San Juan de Aznalfarache. En la etapa inicial el monasterio estaba constituido por una pequeña capilla y unas pocas celdas. Llegó a tener una comunidad cada vez más numerosa y con mayores y mejores propiedades hasta llegar a completar el recinto monástico (Morales 1988).

Dentro de la comunidad cartuja existen dos categorías básicas: Monjes o Padres que viven aislados en celdas individuales del claustro (y cuyo superior es el Prior) y Legos o Hermanos, de inferior categoría, con claustro independiente. Cada una de estas celdas tenía de uno a dos esterquilinos o pozos ciegos donde vertían los desechos orgánicos e inorgánicos. El Prior disponía de una celda especial, la prioral, en donde se vertían los restos del consumo diario del prior y de sus invitados (Amores *et al.* 1993).



*Fig. 1.— Patio de la Casa del Prior de la Cartuja de Santa María de las Cuevas (Sevilla). En este lugar se excavó el esterquilinio donde hallamos el registro de quelonios consumidos por el propio prior y los visitantes*

Es precisamente del esterquilinio de la celda del Prior de donde provienen los restos paleoorgánicos que se han seleccionado para este trabajo. Aunque desde el estudio paleobiológico y tafonómico de estos restos se ha obtenido información de la vida cotidiana del Prior, especialmente de su dieta (Bernáldez *et al.* en estudio), en este artículo exponemos la importancia del registro arqueológico orgánico en el conocimiento y gestión de la biodiversidad. En concreto, este estudio se centra en la variación de tamaño de dos especies de galápagos autóctonos de la Península Ibérica, el galápagos leproso *Mauremys leprosa* (Schweigger 1812) y el galápagos europeo *Emys orbicularis* (Linnaeus 1757), en muestras del siglo XVI y del presente. El objetivo es comprobar si el consumo, por parte de los humanos, ha producido algún efecto en el tamaño de los individuos.

De estas dos especies, el galápagos europeo se encuentra en la categoría de “vulnerable” dentro del *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Keller y Andreu 2002). Una categoría que está igualmente recogida para Andalucía, a pesar que Huelva y Sierra Morena son los lugares donde más abundan (Pérez-Quintero y González 2001). Y a nivel internacional, la UICN la cataloga mundialmente como “casi amenazada” (UICN 2010). El área de distribución de esta especie va desde el Noroeste Africano hasta el Suroeste de Europa. En el caso de los galápagos leprosos el área se ciñe al SO de la Península Ibérica (centro y sur) y al NO de África (Pinya *et al.* 2008; Ayres 2009) y a pesar de no estar catalogada como especie amenazada, los investigadores reconocen que es una especie en regresión (Andreu y López -Jurado 1997).

Las principales amenazas son los predadores, la fragmentación del hábitat que impide el flujo genético entre las poblaciones de galápagos, la sequía y el consumo y uso humano. Esta última amenaza es la que trataremos en este estudio, el empleo de galápagos en las costumbres culinarias humanas está registrado en varios yacimientos arqueológicos, como en la cueva neolítica de Bolomor en Valencia (Blasco 2008), en la cueva neolítica de Santiago Chica, de

Cazalla de la Sierra (Bernáldez 1987; 1990; 2009), en el yacimiento orientalizante de Caura en Coria del Río (en estudio en el Laboratorio de Paleobiología del IAPH) y en otros yacimientos de los últimos 8.000 años. Hallamos también documentación haciendo referencia al consumo de galápagos en el Nuevo Reino de Granada en Sudamérica, durante los siglos XVI y XVII los barcos eran abastecido de galápagos. En este tiempo estos animales eran considerados peces y su demanda aumentaba en época de cuaresma cuando no se debía comer carne (Saldarriaga 2006). También hallamos referencias de su consumo en el sur de Francia (Cheylan 1998), al menos, hasta mediados del siglo XIX, y en la actualidad aún son capturados y vendidos para el consumo o como mascota según la Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Tan frecuente es el consumo de quelonios que incluso la Marquesa de Parabene incluye en su enciclopedia culinaria, publicada por primera vez en 1933, una receta de sopa realizada con tortuga (o galápagos), en la que se indica paso a paso la metodología a seguir a la hora de cocinar el animal (Mestayer de Echagüe 1933). Y la condesa de Pardo Bazán recoge otra receta también realizada con estos animales (Pardo Bazán 1913).

Esta actividad trófica de los humanos sobre ciertas especies tiene varias respuestas en el caso de que el aumento de la población rompa el equilibrio en la comunidad de reptiles. En la mayoría de los casos, cuando una especie ejerce una fuerte depredación sobre otra las respuestas suelen ser: decrecimiento en el número de individuos de la población explotada, decrecimiento de la talla de esos individuos, desplazamiento de la especie a otros ecosistemas o extinción. Es evidente que este último efecto no ha ocurrido en ninguna de las dos especies de galápagos, pero sí que hay un descenso de las poblaciones y una pérdida del área de distribución de ambas; más agudizado en el galápago europeo según Ayres (2009). Por el contrario, de estos cuatro efectos no tenemos datos sobre la evolución de la talla de los galápagos en estos últimos 400 años, cuando la



población humana se ha disparado y consecuentemente la presión de nuestra especie, directa o indirectamente, afecta mucho más a la fauna, sobre todo a la que nos comemos.

Por esta razón, el objetivo principal de este estudio se centra en las diferencias de tallas de los ejemplares de las dos muestras estudiadas: los galápagos de la Casa del Prior del siglo XVI y los galápagos de la colección de la Estación Biológica de Doñana. Estos últimos fueron capturados con nasas en las marismas de Doñana entre los años 1965 y 1990. El inconveniente que hemos encontrado en esta colección es la ausencia de caparazones óseos de galápagos europeos actuales, por ello el objetivo de este trabajo se ciñe a la evolución de la talla de los galápagos leprosos y a la caracterización del tamaño de los europeos antiguos; en espera de aumentar las muestras.

Además del estudio biométrico de los dos quelonios se realizan pequeños ensayos o posibilidades de caracterización de las asociaciones pasadas mediante pruebas genéticas y de elementos traza. Unos estudios que, siendo incipientes, tienen como objetivos: aumentar el conocimiento sobre la relación genética entre las poblaciones de galápagos actuales y antiguas y conocer los cambios en la dieta, si es que fueron criados en la galapaguera que aún existe en la cartuja (Fig. 2). Si estos animales fueron alimentados durante un tiempo, muy posiblemente, la composición química de los huesos puede diferir de los individuos silvestres.

## 1. METODOLOGÍA

Cabe destacar el extraordinario material paleobiológico de quelonios conservado en el esterquilinio de la Casa del Prior, dado el inusual número de ejemplares encontrados y su buen estado de conservación, ya que lo más común es encontrar escasos restos de este grupo zoológico (Fig. 3).



*Fig. 2.— Galapaguera en las huertas del Monasterio de Sta. María de las Cuevas (Sevilla). Aún perdura esta estructura que es utilizada como compostera. En este lugar se soltaban los galápagos capturados para la cría y consumo de los cartujos*



Fig. 3.— Galápagos leprosos y europeos encontrados en el último estrato del esterquilinio de la Casa del prior de la Cartuja, S. XVI. Hallamos los caparazones completos o en parte de 54 galápagos de los que hemos medido la placa de la zona caudal del peto (la placa es triangular en el galápagos leproso y redondeada en el europeo). Observamos en el punto 1 el peto de una tortuga americana *Cheonoidis carbonaria*; en el 2 está el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*) y en el 3 el peto de un galápagos europeo (*Emys orbicularis*)



En cuanto al pozo de la Casa del Prior es un contenedor de forma circular con 0,80 m de diámetro en el brocal y de 0,60 m en el fondo, con una profundidad de 3,20 m localizado en el corte C-139. De todo el registro paleobiológico conservado en este pozo hemos analizado el extraído en el último y más antiguo estrato datado por la presencia de cerámicas del siglo XVI (potencia de 2,20-3,02 m).

### 1.1. Biometría

Los quelonios presentan un esqueleto óseo externo, dividido en dos partes, una superior y otra inferior. La parte superior es el caparazón compuesto por ocho placas neurales, 16 pleurales, once periféricas, una nuchal, una pigal y una suprapigal (Fig. 4). La parte inferior, el plastrón, se compone de 9 piezas, iguales dos a dos, excepto el endoplastrón, que es una pieza única. Las placas pares son epiplastrón, hioplastrón, hipoplastrón y xiphiplastrón (Wijngaarden-Bakker 1996). Este caparazón está envuelto por placas córneas cuyo diseño no coincide con el de las placas óseas, lo que nos impide medir la placa ósea sin producir cierto daño al ejemplar.

De todas las piezas que componen el caparazón óseo de un quelonio, la mejor conservada y más frecuente en este pozo ha sido el xiphiplastrón, en función de esta placa el número de ejemplares utilizados para el estudio biométrico descendiendo de 54 a 22 individuos, 13 galápagos leprosos y nueve europeos. En la base de datos biométricos incluimos las medidas de la placa de la tortuga americana para comprobar que la talla de este individuo respecto a los galápagos consumidos (Fig. 5).

Esta misma pieza ha sido medida en 23 galápagos leprosos de la Estación Biológica de Doñana (EBD) recolectados en las cercanías de la Reserva Biológica de Doñana (Huelva) entre las décadas 60 y 90, en esta colección no había esqueletos de galápagos europeos medibles. Las medidas utilizadas han sido las de longitud y anchura del xiphiplastrón teniendo en cuenta que la forma de esta



*Fig. 4.— Galápagos leproso procedente de las colecciones herpetológicas de la Estación Biológica de Doñana que ha formado parte de nuestra base de datos. Observamos las placas córneas cuyos diseños no coinciden con las placas óseas. Por ello, necesitamos esqueletos que no presenten esta cubierta protéica que no hemos encontrado en los galápagos antiguos*



placa es distinta en cada especie de reptil. En la Figura 3 mostramos cómo se han tomado las medidas de las placas derecha e izquierda (LXI, AXI, LXD, AXD) en las muestras antiguas y actuales.

El análisis estadístico de los datos biométricos procedentes de los 22 galápagos antiguos y los 23 galápagos actuales de Doñana mostrará las diferencias significativas en la talla de los individuos del siglo XVI y los actuales de una zona cercana a la Cartuja. Para ello, primero hemos analizado si las muestras siguen una distribución normal que nos permita seguir aplicando estadísticos paramétricos. Los grupos que se establecerán son los siguientes:

1. Individuos de *Mauremys leprosa* del esterquilinio (Fig. 6.1).
2. Individuos de *Emys orbicularis* del esterquilinio (Fig. 6.2).
3. Individuos de *Mauremys leprosa* de la EBD (Fig. 4).

El siguiente paso será averiguar si se cumple la homocedasticidad y, si es así, se realizará un análisis ANOVA que avale la homogeneidad de la muestra, es decir, si estos tres grupos presentan similitudes o diferencias significativas. Además se expondrán los estadísticos descriptivos de las variables seleccionadas (longitudes y anchuras). Todos los análisis se realizarán con el programa informático SPSS 15.0.

### 1.2. Ensayos de análisis genéticos y físico-químicos

Estos análisis se están realizando dentro del Proyecto de Investigación de Excelencia “Nuevo enfoque técnico-metodológico para la protección y conocimiento del patrimonio arqueológico orgánico: Paleobiología, ADN antiguo y análisis físico-químicos” desarrollado por el grupo de investigación del Laboratorio de Paleobiología del IAPH, con el fin de caracterizar la población por técnicas genéticas, químicas y paleobiológicas (morfobiometría).



Fig. 5.— Peto de la tortuga de pata roja *Chelonoidis carbonaria* procedente de Sudamérica. Forma parte de los caparazones de quelonios registrados en el esterquilinio de la Casa del Prior. Obsérvese la mordedura que presenta en el lado izquierdo, a la que sobrevivió visto el recrecimiento de la placa



Fig. 6.— 1. Medio peto de un galápago leproso (*Mauremys leprosa*) hallado en el esterquilinio de la Casa del Prior. La placa más caudal, el xiphiplastrón, es puntiagudo. Las medidas tomadas son la longitud y la anchura máximas de ambos lados; 2. Peto de un galápago europeo (*Emys orbicularis*) hallado en el esterquilinio de la Casa del Prior de la Cartuja de Sevilla. La placa caudal xiphiplastrón es redondeado a diferencia de la del galápago leproso. Las medidas tomadas son la longitud y la anchura máximas de ambos lados (LXD, LXI, AXD y AXI)

A modo de ensayo genético se han analizado varias muestras procedentes de la muestra del esterquilinio con las técnicas de ADN antiguo. Para este estudio se seleccionó parte del material procedente de la Unidad C-139 y fue analizado por el Dr. Javier Porta de la empresa *Genoclinics* de Málaga.

También se enviaron varias muestras al Centro Nacional de Aceleradores para un análisis de la composición y estructura de las placas mediante la técnica PIXE (*Particle Induced X-Ray Emission*). Los resultados podrían determinar diferencias

entre la paleodieta de las dos especies de quelonios y la de los actuales a través de la concentración de ciertos elementos traza. Estos elementos están relacionados con el consumo de carnes o vegetales, y esto nos puede proporcionar información sobre su crianza (Cuartero y Huertas 1950) o su inmediato consumo después de la captura. Para las conclusiones finales del estudio químico hay que tener en cuenta los posibles efectos diagenéticos que han podido experimentar los caparazones enterrados en una matriz arcillosa y que analizaremos.

## 2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Lo primero que llama la atención en este yacimiento es la gran cantidad de restos de quelonios presentes entre los restos de este esterquilinio, hecho poco habitual en otros yacimientos. En un total de 963 restos óseos y malacológicos encontrados en el último estrato del pozo prioral, con una masa de 2,862 kg concentrados en un volumen inferior a 0,5 m<sup>3</sup> (Tabla 1), se conservaron los restos de 54 individuos de dos especies de galápagos autóctonos, *Mauremys leprosa* (galápagos leproso) y *Emys orbicularis* (galápagos europeo), y el peto de una tortuga terrestre procedente de Sudamérica *Chelonoidis carbonaria* (Fig. 4). El total de ejemplares de todas las especies determinadas era de 94, de los que 83 pertenecen a vertebrados, correspondientes a las tres especies de quelonios y a estas otras especies: una vaca (*Bos taurus*), *Ovis aries*/*Capra hircus* están representadas por siete ejemplares (ovejas/cabras), dos carneros (*Ovis aries*), nueve cerdos (*Sus scrofa*), dos conejos (*Oryctolagus cuniculus*), cinco aves y dos peces (Tabla 1).

El hallazgo de los restos de una tortuga americana nos proporciona la conexión de esta Cartuja con América. Estos restos presentan cortes de carnicería que indican su consumo y la explicación de este consumo lo encontramos en Cuartero y Huertas (1950): “Todavía existe dentro de la huerta un gran estanque,



que como también existía en la mayor parte de las demás cartujas, donde los monjes criaban galápagos y además tortugas, que, en caso de enfermedad y ancianidad de los conventuales, servían para hacer un sabrosísimo caldo de gran fuerza nutritiva que suplía al de la carne, que no comían ni aun en peligro de muerte”.

## 2.1. Tafonomía

En la mayoría de nuestros yacimientos, el estudio tafonómico consiste en un análisis de la funcionalidad del contenedor y del estado de conservación de los restos (Bernáldez 2001). En este estudio no tenemos dudas de la función que cumple esta estructura y de que nos servirá para caracterizar la capacidad de un verdadero basurero. Lo más interesante de este registro está en las buenas

	Especie	NMI	% del NMI total	ICEn (%)
Domésticos	Vacas	1	1,2	0,48
	Caprinos	7	8,43	0,86
	Ovejas	2	2,4	
	Cerdos	9	10,84	2,35
Silvestres	Conejos	2	2,4	
	Aves	5	6,02	
	Galápagos	55	66,27	
	Telósteos	2	2,41	
	Malacofauna	11	-	
<b>TOTAL</b>		<b>83/11</b>	<b>100</b>	

*Tabla. 1.— Relación de especies de vertebrados terrestres determinadas en el último estrato del pozo prioral del siglo XVI de La Cartuja. Los porcentajes de representación de cada especie se refieren al total de ejemplares vertebrados (NMI). El ICEn es el porcentaje de huesos encontrados del total que compone el esqueleto (Bernáldez 2009). Son bajos porcentajes de representación esquelética del animal muy relacionados con los porcentajes que venimos estimando en los basureros antropogénicos*

condiciones de conservación que presentan los caparazones de los galápagos estudiados. A pesar de que la mitad superior o inferior (o ambas) de los caparazones de estos animales fueron arrojados completos al pozo, hemos tenido que ensamblar las placas para reconstruir los individuos y contabilizar el número de individuos del registro.

Este ensamblaje nos sirve también para observar algunas icnitas de uso de estos animales como es la forma de prepararlos antes del consumo o los daños que experimentaron en vida, antes de su captura o durante la crianza en la galapaguera.

1. Presentan manchas rojizas que podrían ser depósitos de óxidos de hierro como consecuencia de la rotura de vasos sanguíneos al ser cocinados o termoalteraciones (Fig. 7).
2. Algunas de las placas presentan una serie de concreciones, debidas posiblemente a la licuación y posterior solidificación de las placas córneas que recubren toda la superficie de los animales durante el cocinado.
3. Existen marcas de corte de carnicería que indican la preparación del alimento.
4. Presentan, a veces, máculas de colores verdosos que podrían estar relacionadas con las defecaciones humanas y que se estudiarán en el CNA. Otras de esas máculas son precipitaciones de cal, posiblemente de la que los propios monjes arrojarían al pozo encima de los desechos orgánicos para evitar los malos olores.
5. Algún resto presenta marcas de posibles mordeduras procedentes de un carnívoro como es el caso del peto de la tortuga americana.

Los cuatro restos de galápagos enviados al CNA (Centro Nacional de Aceleradores) para estudiar los cambios de composición y estructura de los mismos y poder comparar con otros casos han sido concluyentes: la composición



*Fig. 7.— Peto de un galápagos leproso (Mauremys leprosa) con varias icnitas procedentes de la preparación del animal para su consumo. Se observan cortes en los puentes de unión del caparazón con el peto, termoalteraciones en el centro con pérdida de las vértebras, posiblemente cuando se ha separado el animal del resto del esqueleto; y manchas de óxido que pueden ser de la sangre en el momento de la cocción*

de las tres placas de galápagos antiguos es muy similar, mientras que la del galápagos actual procedente de un ejemplar de la Sierra Norte de Sevilla difiere cuantitativamente de las otras tres. Este resultado puede deberse a un efecto de contaminación por contacto con el sustrato del pozo donde han permanecido los caparazones o a un cambio de la dieta. Si realmente los cartujos criaban galápagos y tortugas es posible que la alimentación difiriese de la dieta silvestre variando las concentraciones de elementos más ligados a un régimen más o menos herbívoro. En cualquier caso seguiremos estudiando estos resultados ampliándolos con un número significativo de casos.

## 2.2. Estudio biométrico de los galápagos

Como el objetivo principal de este estudio es conocer la variación de talla en los galápagos consumidos por los monjes y los recolectados en la actualidad en Doñana, hemos realizado el análisis estadístico de las medidas del xiphiplastrón de los 13 galápagos leprosos y nueve europeos, y de los 23 galápagos leprosos actuales.

El análisis estadístico ANOVA, una vez que se ha comprobado la normalidad y la homocedasticidad de las muestras, de las medidas del xiphiplastrón de los 13 ejemplares de galápagos leproso del esterquilinio y los 23 actuales de Doñana, nos indica que no presentan diferencias significativas de tamaño (Tabla 2). Todos los quelonios consumidos presentan un rango de talla similar.

Las características biométricas de los galápagos leprosos de las dos muestras comparadas, Cartuja y Doñana, nos proporcionan el rango de talla de la placa medida. La longitud media del xiphiplastrón de los galápagos leprosos de la Cartuja es de 31,19 mm (err. típico = 1,898; límite inferior = 26,89 mm y el límite superior = 35,48 mm), siendo el dato de menor tamaño 23,88 mm y de 42,028 mm la medida más grande, es decir, encontramos individuos que difieren 18,14



mm de longitud de esta placa. Igualmente hemos medido la anchura, la media es de 29,68 mm (err. típ. = 1,686; límite inferior = 25,87 y límite superior = 33,50); el dato más pequeño ha sido de 24,85 mm y el mayor de 38,24 mm; el rango es, por lo tanto, de 13,43 mm.

Los galápagos leprosos actuales de Doñana presentan una longitud media de 32,39 mm (err. típ. = 1,888; límite inferior = 28,47 y límite superior = 36,30), el dato más pequeño ha sido de 17,24 mm y el mayor de 50,79 mm, el rango de esta medida ha sido de 33,55 mm. La anchura de esta placa ha tenido una media de 26,79 mm (err. típ. = 1,720, límite inferior = 23,22 mm y límite superior = 30,35 mm). El dato menor ha sido de 14,37 mm y el superior de 46,73 mm, las medidas se mueven en un rango de 32,36 mm.

De los galápagos europeos, que es la especie que mayor interés despierta en este trabajo por su condición de especie vulnerable en la actualidad, no tenemos muestras actuales en la colección de Doñana con las que comparar. Por ello, hemos localizado ejemplares de esta especie en la colección herpetológica del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (CSIC) con las que estamos trabajando. Hasta ahora la información que podemos adelantar de este estudio

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
LI	Inter-grupos	1,348	1	1,348	,019	,890
	Intra-grupos	2287,377	33	69,314		
	<b>Total</b>	<b>2288,725</b>	<b>34</b>			
AI	Inter-grupos	139,832	1	139,832	2,476	,125
	Intra-grupos	1863,938	33	56,483		
	<b>Total</b>	<b>2003,770</b>	<b>34</b>			

*Tabla 2.— Resultados estadísticos de la aplicación del test ANOVA en el estudio comparativo de las dos muestras de galápagos leprosos, los del siglo XVI de la Cartuja de Sevilla y los depositados en la Estación Biológica de Doñana recolectados con nasas en los años 1965 y 1990*

es caracterizar biométricamente la muestra de la Cartuja. Tenemos que la media de longitud de esta placa es de 31,75 mm (err. típ. = 1,384, límite superior = 35,59 mm y límite inferior = 27,91 mm). El dato mínimo tomado es de 26,67 mm y el máximo de 35,02 mm, con un rango de 8,35 mm entre los nueve ejemplares. La media de la anchura de la placa es de 30,73 mm (err. típ. = 1,523, límite superior = 34,96 mm y límite inferior = 26,50 mm). El dato más pequeño medido es de 25,42 mm y el máximo de 34,31 mm, es decir, que entre el individuo más pequeño y el más grande hay un rango de 8,89 mm para los nueve individuos (Figs. 8 y 9).

### 2.3. Discusión

El análisis paleobiológico y tafonómico de los restos extraídos de la unidad C-139 del pozo prioral nos proporciona información sobre las especies faunísticas que fueron consumidas por los monjes cartujos de Sevilla en los siglos XVI y las especies silvestres que existieron en estos antiguos ecosistemas.

Los cartujos tenían la prohibición de comer carne terrestre, es decir, vacas, cerdos y caprinos, especies que hemos encontrado en sus respectivos esterquilinos. Una posible explicación de la presencia de huesos de estas especies la encontramos en las comidas que el Prior compartía con sus visitas.

La presencia de 54 individuos de galápagos de las especies leprosa (*Mauremys leprosa*) y europeo (*Emys orbicularis*) y otro de una tortuga americana de la especie *Chelonidis carbonaria* (determinada por la Dra. Ramo de la EBD) nos proporciona una importante información sobre el momento de producirse este estrato de desechos, recordemos que es el más antiguo ya que es está en el fondo del pozo y, por lo tanto, de adscripción posterior a 1492, 92 años después de la fundación del monasterio. La ausencia de basura de años anteriores bien puede responder a una limpieza del pozo o bien a posterior construcción.

El estudio de las características biológicas de las dos especies de galápagos y de los actuales leprosos nos indica que no hay diferencias de tamaño entre ellos, a pesar de que hay 400 años entre las muestras antiguas y actuales con una alta presión humana sobre las dos poblaciones. Lo curioso es que no hay diferencias en los rangos de talla de las muestras a pesar de que en la actualidad sí existen diferencias entre ambas especies de galápagos autóctonos (Ayres 2009).

La recolección de cualquier recurso natural vivo por parte de una especie confiere unas determinadas condiciones del ejemplar (tamaño, sabor, dificultad de captura...). Según varios autores (Davis 1989; Champion *et al.* 1988) las

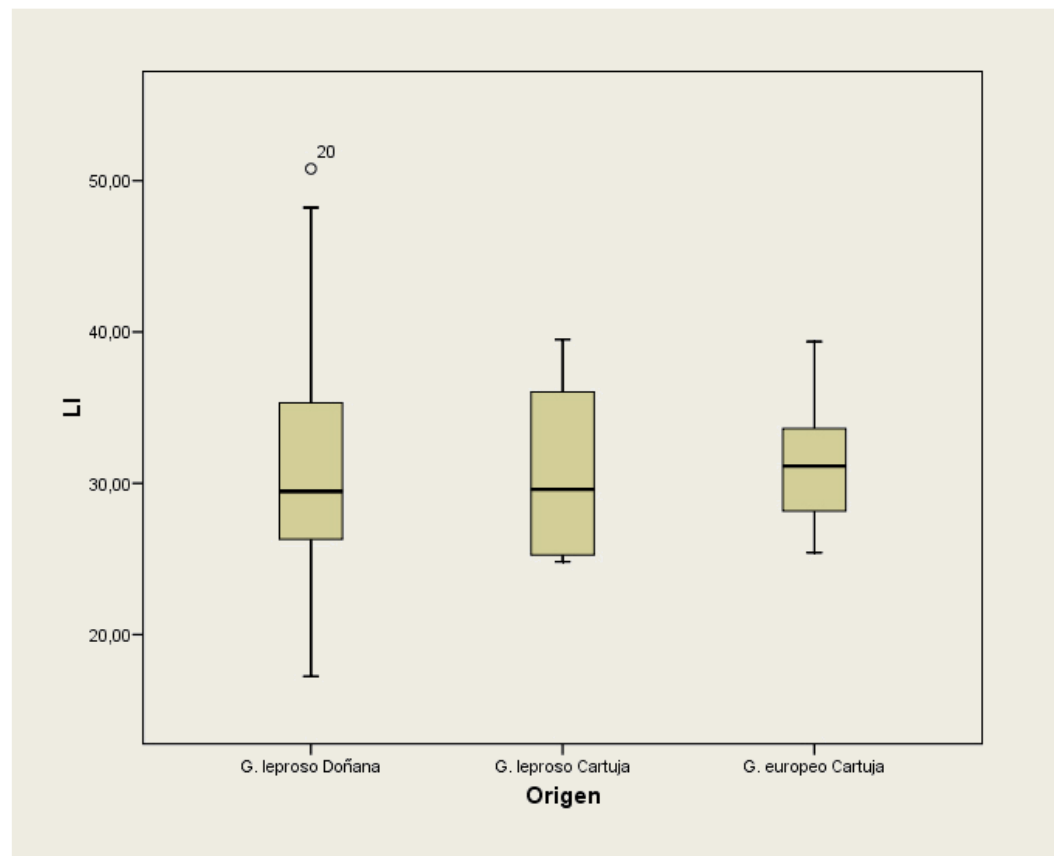


Fig. 8.— Representación de las medias y los límites superiores e inferiores de las longitudes del xiphoplastrón izquierdo de galápagos leprosos y europeos de la Cartuja de Sevilla y los leprosos de la colección herpetológica de la Estación Biológica de Doñana capturados en los años de 1965 y 1990. Se observa una clara similitud de tallas, corroborada al menos entre los galápagos leprosos del siglo XVI y los actuales



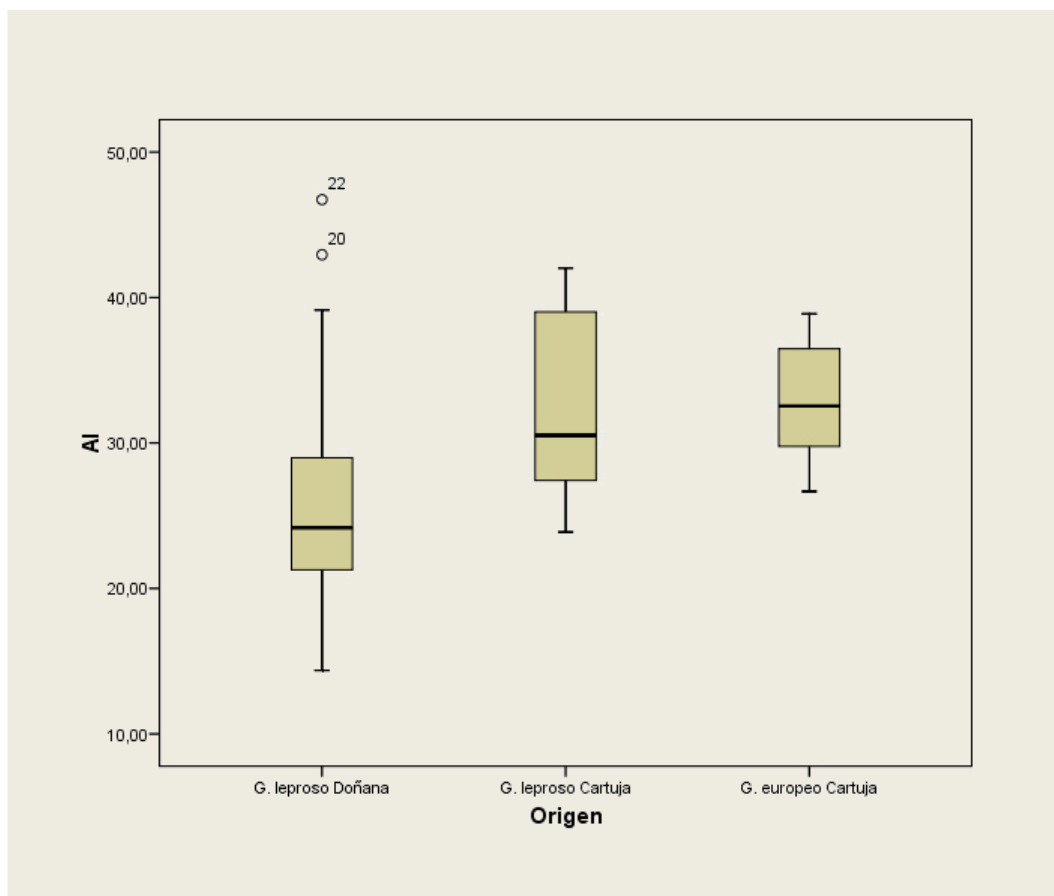
características biológicas más apreciadas por un recolector suelen ser el tamaño óptimo de consumo y la abundancia, es decir, capturaremos un ejemplar que nos proporcione más energía de la que hemos gastado en obtenerlo y que sea fácil de encontrar, bien por su abundancia o por torpe. En este caso, la captura suele darse en la población adulta o subadulta.

Desconocemos si existen trabajos donde se especifiquen las medidas del xiphiplastrón en las distintas clases de edad. Tan sólo la herpetóloga Dra. Andreu de las EBD nos aseguró que la mayor parte de las placas antiguas eran de adultos o subadultos con 5 a 7 años. Los ejemplares actuales son caracterizados por la longitud y anchura del caparazón, por ello, para estimar la edad de los ejemplares antiguos consumidos necesitamos relacionar las medidas del xiphiplastrón con la longitud y anchura del caparazón de los actuales, obtener una ecuación que los relaciones y estimar la talla de los antiguos aplicando esta ecuación. Una vez que estimemos la edad de los ejemplares antiguos conoceremos las clases de edad de captura, seleccionando sólo los adultos para el estudio comparativo de todas las muestras. Este análisis, que estamos terminando, corroborará o no la similitud de talla entre las poblaciones antiguas y actuales de adultos.

La similitud de clases de edad de los animales consumidos y los capturados en Doñana puede deberse a que es el reflejo de las preferencias de nuestra especie o, desde nuestro punto de vista, este hecho indicaría que existe un método de captura concreto para los mismos. Los ejemplares de Doñana son capturados con reteles y nasas en donde no hay una selección de tamaño. Posiblemente éste sea un método ancestral de captura de galápagos en los ríos para su consumo directo o para criarlos. En ambas teorías expuestas tenemos una muestra significativa de las dos poblaciones, escapando de la regla general que recolectar o capturar implica seleccionar a los más grandes. Colocar unas nasas en el río, sin más gasto energético, es mucho más rentable que perseguir a los animales, y en la captura entran todos los tamaños. Si bien podrían reservarse los más

pequeños para la crianza, la evidencia es que la muestra actual recogida sin seleccionar en esas nasas y la antigua, de la que desconocemos cómo fueron capturados, coinciden en los rangos de talla.

Sólo hemos detectado que la muestra de Doñana presenta un mayor rango de talla entre los ejemplares y es que porque hay más individuos juveniles que en las muestras de la cartuja (ver datos en Tabla 2). Este mayor rango de tamaño de los actuales sí que explicaría que los cartujos criasen en la galapaguera a los más jóvenes para consumirlos algo más grandes, tiempo después.



*Fig. 9.— Representación de las medias y los límites superiores e inferiores de las anchuras del xiphoplastrón izquierdo de galápagos leprosos y europeos de la Cartuja de Sevilla y los leprosos de la colección herpetológica de la Estación Biológica de Doñana capturados en los años de 1970 y 1990. Los leprosos de Doñana muestran una menor anchura de sus placas de la que no podemos confirmar su significación*

Si estos animales fueron capturados con reteles o nasas, unas redes que no seleccionan el tamaño, es que son una muestra de la población del siglo XVI, como lo son los ejemplares actuales de Doñana. Si esto es así, estos datos son garantías de estar comparando las dos poblaciones, la antigua y la actual, y los resultados podrían ser usados como criterios científicos para la gestión de la biodiversidad.

En cuanto a las huellas de consumo podemos decir que muchas de ellas parecen oxidaciones de hierro procedente de la hemoglobina, tendremos que hacer un análisis para intentar dar respuesta a esta cuestión. Por la documentación consultada, parece que estos quelonios pudieron ser cocinados (sopas de tortugas y de galápagos), sin llegar a estar directamente expuestos al fuego. Sin embargo, algunos de esos caparazones de quelonios tienen icnitas de exposición al fuego. En la actualidad, los galápagos se consumen asados en la localidad de Almonte (González 2013).

Finalmente, queremos hacer hincapié en la importancia del registro paleobiológico y de los estudios paleobiológico y bioestratigráfico (recogida de información actual sobre la formación de depósitos actuales) para el conocimiento de la evolución de las poblaciones actuales de especies faunísticas, aún cuando no sean silvestres. La gestión de la fauna de nuestros espacios naturales cuenta con una puesta en marcha de planes de conservación, de reintroducción y de manejo de las especies amenazadas y cinegéticas, sin tener en cuenta que esas especies bien no pudieron existir hace pocos cientos de años o que existieron en condiciones distintas de las actuales.

El trabajo realizado nos muestra unas poblaciones que han mantenido el tamaño durante, al menos, 400 años, a pesar de la presión trófica y territorial que ejercemos los humanos en los ecosistemas, sin embargo, los investigadores actuales reconocen que estas dos especies están en regresión en cuanto al área de distribución y al tamaño de las poblaciones. Quizás el decrecimiento de los individuos sea una salida a la presión que ejerce un depredador, pero es lógico



que sea, antes de la extinción, la última de las respuestas que una especie esté dispuesta a dar. En este caso, estos datos pueden ayudar a entender que aún estamos a tiempo de cuidar de la naturaleza.

Agradecimientos: gracias a las Dras. Ana Andreu, Cristina Ramo y Carmen Díaz, herpetólogas de la Estación Biológica de Doñana y a los técnicos de las colecciones por su imprescindible ayuda en la determinación y disposición de las especies de quelonios. El análisis de este yacimiento arqueológico dirigido por el Dr. Fernando Amores forma parte de los que están siendo estudiados para el proyecto HUM-06714 “Nuevo enfoque técnico-metodológico para la protección y conocimiento del patrimonio arqueológico orgánico: Paleobiología, ADN antiguo y análisis físico-químicos” concedido por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

## BIBLIOGRAFÍA

- AMORES, F. *et al.* (1993): "Informe sobre las actuaciones arqueológicas de apoyo a la restauración en la Cartuja de Sevilla (1987-1992)". *Anuario Arqueológico de Andalucía*, 1993: 594-608.
- ANDREU, A.C. y LÓPEZ-JURADO, L.F. (1997) "*Mauremys leprosa*". En A. Salvador (coord.): *Fauna Ibérica* 10. Madrid: 102-108.
- AYRES, C. (2009): "Galápago europeo-*Emys orbicularis*". En A. Salvador y A. Marco (eds.): *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Madrid.
- BERNÁLDEZ, E. (1987): *Estudio faunístico de la cueva de Santiago Chica en Cazalla de la Sierra (Sevilla)*, (Informe inédito. Universidad de Sevilla). Sevilla.
- BERNÁLDEZ, E. (1990): "Diet of the Monks at the Cartuja de Sevilla in XV<sup>th</sup> through XVII<sup>th</sup> Centuries". *Congress International Council for Archaeozoology*. Washington.
- BERNÁLDEZ, E. (2001): "Nuevo enfoque en el estudio de los restos orgánicos conservados en la paleobasura de los yacimientos arqueológicos". En B.M. Gómez Tubio, M.A. Respaldiza y M.L. Pardo (eds.): *III Congreso Nacional de Arqueometría*. Sevilla: 79-87.
- BERNÁLDEZ, E. (2009): *Bioestratinomía de macrovertebrados terrestres de Doñana. Inferencias ecológicas en los yacimientos del SO de Andalucía*. *Bar International Series* 1978. Oxford.
- BLASCO, R. (2008): "Human consumption of tortoises at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain)". *Journal of Archaeological Science* 35 (10): 2839-2848.
- CHAMPION, T., GAMBLE, C., SHENNAN, S. y WHITLE, A. (1988): *Prehistoria de Europa*. Barcelona.
- CHEYLAN, M. (1998): "Evolution of the distribution of the European pond turtle in the French Mediterranean area since the post-glacial". En U. Fritz, U. Joger, R. Podloucky y J. Shervan (eds.): *Proceedings of the EMYS Symposium. Mertensiella* 10. Dresde: 47-65.

- CUARTERO y HUERTAS, B. (1950): *Historia de la Cartuja de Santa María de las Cuevas, de Sevilla, y de su filial de Cazalla de la Sierra*. Madrid.
- DAVIS, S.M.M. (1989): *La arqueología de los animales*. Barcelona.
- GONZÁLEZ TURMO, I. (2013): *200 años de cocina*. Madrid.
- KELLER, C. y ANDREU, A. (2002): “*Emys orbicularis*”. En J.M. Pleguezuelos, R. Márquez y M. Linaza: *Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España*. Madrid: 137-142.
- MESTAYER DE ECHAGÜE, M. (1933): *Enciclopedia culinaria. La cocina completa*. Madrid.
- MORALES, A. (1988): “El Monasterio de Sevilla de Santa María de las Cuevas”. En F. Olmedo y J. Rubiales (coords.): *La Cartuja de Sevilla. Ribera, Monasterio, Fábrica, Corta y Recinto*. Sevilla: 13-20.
- PARDO BAZÁN, E. (1913): *La cocina antigua española*. Madrid.
- PÉREZ-QUINTERO, J.C. y GONZÁLEZ DE LA VEGA, J.P. (2001): “Galápago europeo”. En A. Franco y M. Rodríguez de los Santos (eds.): *Libro Rojo de los vertebrados amenazados de Andalucía*. Sevilla: 59-60.
- SALDARRIAGA, G. (2006): “Consumo de carnes en zonas cálidas del Nuevo Reino de Granada: Cualidades cambiantes, Siglos XVI y XVII”. *Fronteras de la Historia* 11: 21-56.
- IUCN (2010): “*Emys orbicularis*”. En IUCN: *Red List of Threatened Species*. [<http://www.iucnredlist.org/details/7717/0>].
- WIJNGAARDEN-BAKKER, L.H.van (1996): “A new find of a European pond Tortoise, *Emys orbicularis* (L.) from the Netherlands: Osteology and Taphonomy”. *International Journal of Osteoarchaeology* 6: 443-453.